



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Odile Guillaume

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +201/1/xx+...+201/4/xx+.

Q.2 Que ne traite pas la théorie des langages ?

☐ l'écrit ☒ la voix ☐ HTML ☐ l'ADN ☐ Java

Q.3 Pour tout langage L , le langage $L^+ = \cup_{i>0} L^i$

☐ contient toujours ϵ ☐ ne contient pas ϵ ☒ peut contenir ϵ mais pas forcément

Q.4 Que vaut $\emptyset \cdot L$?

☐ $\{\epsilon\}$ ☐ ϵ ☐ L ☒ \emptyset

Q.5 Que vaut $\text{Fact}(L)$ (l'ensemble des facteurs) :

☐ $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$ ☐ $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$ ☐ $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$ ☐ $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$
☒ $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

Q.6 Que vaut $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$ (l'ensemble des facteurs)

☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$ ☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$ ☐ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$
☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

Q.7 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $e + f \equiv f + e$.

☒ vrai ☐ faux

Q.8 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $(e + f)^* \equiv (e^* + f)^*$.

☒ faux ☒ vrai

Q.9 Un langage quelconque

☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
☐ n'est pas nécessairement dénombrable
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle
☒ est toujours inclus (\subseteq) dans un langage rationnel

Q.10 Soit Σ un alphabet. Pour tout $a \in \Sigma, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*, n > 1$, on a $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$.

☐ vrai ☒ faux

Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$ $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



-1/2

- ☐ sont identiques ☒ ne sont pas équivalentes ☒ sont équivalentes
☐ dénotent des langages différents

2/2

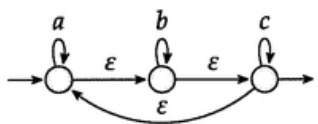
Q.12 Un automate fini ne reconnaît que des langages finis
☒ faux ☐ vrai

2/2

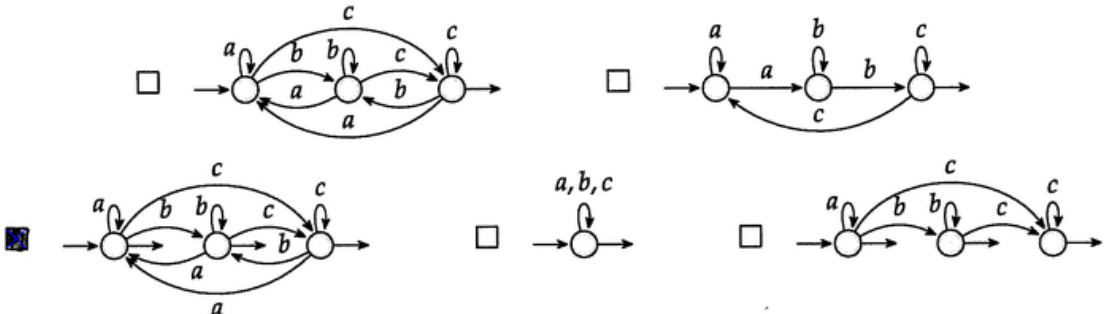
Q.13 L'automate de Thompson de l'expression rationnelle $(ab)^*c$
☐ est déterministe ☒ a 8, 10, ou 12 états ☐ n'a aucune transition spontanée
☐ ne contient pas de cycle

2/2

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense?
☐ 9 ☐ 1 ☐ 7 ☒ 4

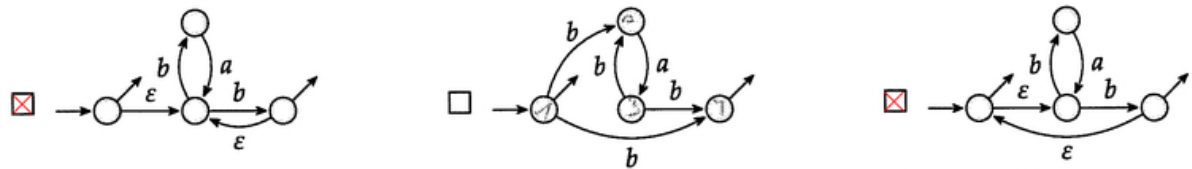
Q.15  Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



0/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

0/2

Q.17 Le langage $\{\sigma^n \varphi^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$ est
☒ rationnel ☐ non reconnaissable par automate fini ☐ infini ☐ vide

2/2

Q.18 A propos du lemme de pompage
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

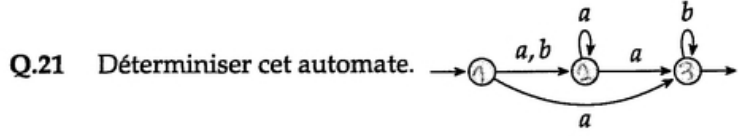
2/2

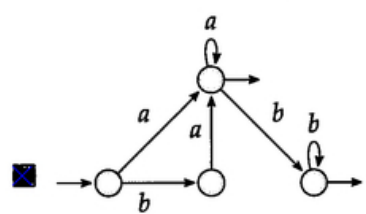
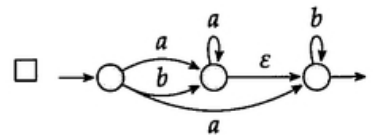
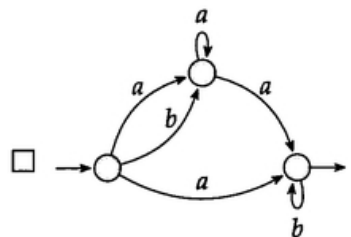
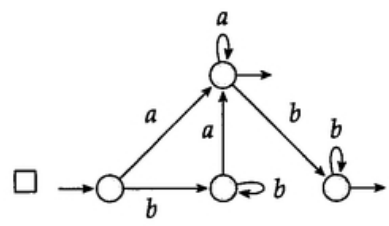
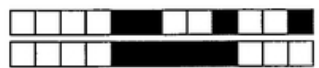
Q.19 Si un automate de n états accepte a^n , alors il accepte...
☐ $(a^n)^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$ ☐ a^{n+1} ☐ $a^n a^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$
☒ $a^p (a^q)^*$ avec $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$

2/2

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$):

- ☒ 2^n ☐ Il n'existe pas. ☐ $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ ☐ 4^n





2/2

Q.22 ☸ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.2/2

- ☒ Pref ☒ Fact ☒ Suff ☒ Transpose ☒ Sous-mot
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☐ $Rec \subseteq Rat$ ☐ $Rec \supseteq Rat$ ☐ $Rec \not\subseteq Rat$ ☒ $Rec = Rat$

Q.24 ☸ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.2/2

- ☒ Différence ☒ Différence symétrique ☒ Intersection ☒ Union
☒ Complémentaire ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

2/2

- ☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi ☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi ☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$
☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☒ Oui ☐ Non ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel
☐ Cette question n'a pas de sens

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☐ a des transitions spontanées ☐ accepte un langage infini ☐ est déterministe
☒ accepte le mot vide

Q.28 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

2/2

- ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$ ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$ ☒ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, ab, abc\}$?

2/2

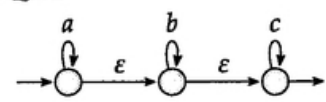
- ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☒ 4 ☐ 6

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$?

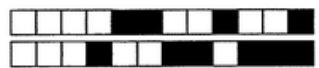
0/2

- ☐ 1 ☐ 52 ☒ 2 ☐ 26 ☐ Il en existe plusieurs!

Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :



2/2

- ☐ $(a + b + c)^*$ ☐ $(abc)^*$ ☐ $a^* + b^* + c^*$ ☒ $a^*b^*c^*$

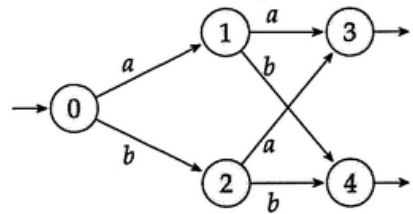
Q.32 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son tranposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

2/2

- ☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un NFA qui reconnait \mathcal{P}
☐ Il existe un ε -NFA qui reconnait \mathcal{P} ☐ Il existe un DFA qui reconnait \mathcal{P}

Q.33 ☞ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

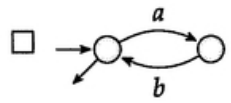
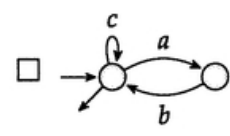
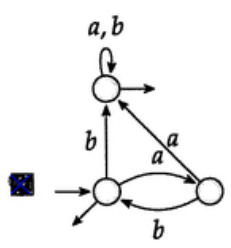
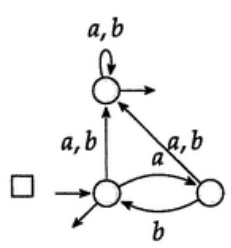
2/2



- ☐ 0 avec 1 et avec 2
☒ 3 avec 4
☒ 1 avec 2
☐ 1 avec 3
☐ 2 avec 4
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

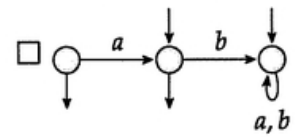
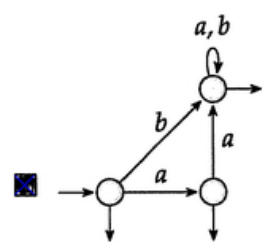
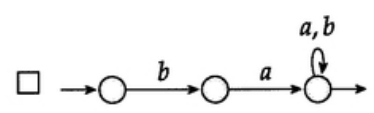
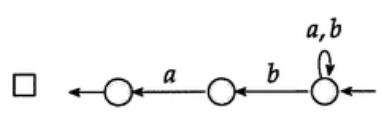
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de $\rightarrow \text{---} \overset{a}{\curvearrowright} \text{---} \overset{b}{\curvearrowleft} \text{---} ?$

2/2



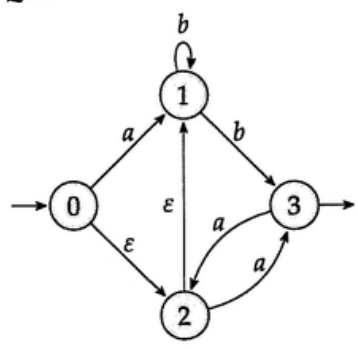
Q.35 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de $\rightarrow \text{---} \overset{a}{\curvearrowright} \text{---} \overset{b}{\curvearrowright} \text{---} ?$

2/2



Q.36

2/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
☒ $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$